САПФИР-22ЕМ

Датчик давления

- **Микропроцессорные преобразователи давления**
- **ЖК-индикатор с подсветкой и графической шкалой**
- **Выходные сигналы — 0…5 мА, 4…20 мА, HART**
- **Перенастройка диапазонов 1:25**
- **Погрешность — 0,15 %, 0,25 %, 0,50 %**
- **Непрерывная самодиагностика**
- **Высокая устойчивость к электромагнитным помехам**
- **Удобное конфигурирование**
- **Русскоязычное меню**
- **Внесены в Госреестр средств измерений под №46376-11, ТУ 4212-080-13282997-2010**

Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 46376-11
- «ВИБРОСЕЙСМОСТАНДАРТ» Сертификат соответствия № RU.ОС.ВССТ 132-08.2021
- Сертификат соответствия техническим регламенту таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС RU C-RU.НВ05.В.00044/20
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 776
- Казахстан. Разрешение на применение технических устройств №KZ11VEH00000389

Вид исполнения

Таблица 1

Вид исполнения	Код при заказе
Общепромышленное	—
Атомное (повышенной надежности)	А

Краткое описание

- виды и верхние пределы измерения давления:
  - абсолютное (ДА) — 4 кПа…16 МПа;
  - избыточное (ДИ) — 0,16 кПа…60 МПа;
  - разрежение (ДВ) — 0,1 кПа…100 кПа;
  - избыточное давление-разрежение (ДИВ) — ±0,05 кПа…(–0,1…2,4) МПа;
  - дифференциальное (ДД) — 0,15 кПа…16 МПа;
  - гидростатическое (ДГ) — 4 кПа…250 кПа;
- многопредельный и перенастраиваемый потребителем;
- конфигурирование — со встроенной клавиатуры на лицевой панели, на корпусе под защитной крышкой, с помощью средств HART-коммуникации;
- возможность восстановления заводских настроек;
- быстродействие — 100 мс;
- линейно-возрастающая или линейно-убывающая зависимость аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины (давления);
- датчики разности могут иметь корнеизвлекающую зависимость;
- ЖК-индикатор с подсветкой, графической шкалой и возможностью плавного поворота индикатора на 330°;
- вращение корпуса преобразователя — ±135°;

Датчик давления САПФИР-22ЕМ

- модульная структура — блок сенсора и электронный блок;
- возможность независимой градуировки сенсора и электронного блока;
- 2-х уровневое меню с возможностью установки пароля на редактирование параметров;
- 2 языка меню — английский и русский;
- в соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97) и НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ) относятся к классам безопасности 2, 3 (с приемкой уполномоченными организациями), 4 (без приемки). Пример классификационного обозначения 2, 2Н, 2НУ, 3, 3Н, 3НУ или 4;
- стойки к радиационным воздействиям для группы размещения 3 в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2008 «Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления. Общие технические требования».

Показатели надежности

- по устойчивости к электромагнитным помехам соответствует группе исполнения и критерию качества функционирования IIIA, IVA по ГОСТ 32137-2013;
- непрерывная самодиагностика;
- нечувствительность к прерыванию электропитания на время до 200 мс;
- степень защиты от воздействия пыли и воды — IP67;
- средняя наработка на отказ — не менее 125000 ч для САПФИР-22ЕМ и 270000 ч — для САПФИР-22ЕМА;
- средний срок службы — не менее 12 лет для САПФИР-22ЕМ, 30 лет — САПФИР-22ЕМА;
- средний срок сохраняемости без переконсервации — не менее 3 лет;
- межповерочный интервал:
  - 3 года — для кода класса точности 015;
  - 5 лет — для кода класса точности 025, 050;
- гарантийный срок — 24 месяца (с момента ввода в эксплуатацию) или 36 месяцев (с момента отгрузки), расширенный гарантийный срок — по согласованию.

Климатическое исполнение

таблица 2

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	Значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	Код при заказе
УХЛ 3.1	+5...+50	УХЛ 3.1 (+5...+50)*
	–25...+80	УХЛ 3.1 (-25...+80)
Т3	–25...+80	Т3 (–25...+80)
У2	–40...+80	У2 (–40...+80)
ТС1	–10...+70	ТС1 (–10...+70)
ТВ1	+1...+70	ТВ1 (+1...+70)
ТМ1	+1...+70	ТМ1 (+1...+70)

** — базовое исполнение.*

Внешний вид моделей преобразователя САПФИР-22ЕМ

Внешний вид	Код модели	Внешний вид	Код модели	Внешний вид	Код модели	Внешний вид	Код модели
	2020М 2030М 2040М 2051 2061 2151 2161 2171 2351 2120М 2130М 2140М 2220М 2230М 2240М 2320М 2330М 2340М		2050 2150 2160 2170 2350	 	2210 2120 2130 2140 2220 2230 2240 2320 2330 2340	 	2420 2430 2434 2440 2444 2450 2460

Датчик давления САПФИР-22ЕМ

Внешний вид	Код модели	Внешний вид	Код модели	Внешний вид	Код модели
	2520 2530 2540		2410		2110 2210 2310

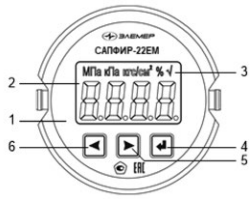
Исполнения в зависимости от типа электронного блока

Таблица 3. Код исполнения электронного блока

Код электронного блока при заказе	МП*	МП1	МП2	МП3
Выносное индикаторное устройство	–	–	–	–
Индикаторное устройство с подсветкой	+	+	+	+
Крышка с окном	–	+	–	+
Наличие встроенных кнопок конфигурирования	+	+	+	+
Кнопка «0» на наружном блоке управления	+	+	+	+
Все кнопки на наружном блоке управления	–	+	–	+
Выходной сигнал 0…5 мА	+	+	+	+
Выходной сигнал 4…20 мА*	+	+	+	+
Исполнение общепромышленное	+	+	+	+
Исполнение атомное повышенной надежности САПФИР-22ЕМА	+	+	+	+
Винтовые клеммные колодки	+	+	+	+
Возможность работы с HART-протоколом	+	+	+	+
Возможность работы с сетевой версией HART-протокола	–	–	+	+
Устойчивость к электромагнитным помехам (ЭМС)	IV-A**	IV-A**	III-A	III-A

** — базовое исполнение;*
*** — только для исполнения с выходным сигналом 4…20 мА, для исполнения с выходным сигналом 0…5 мА — группа ЭМС III-A*

Индикация



1 — модуль ЖК-индикатора;

2 — поле основного индикатора;

3 — поле индикации единиц измерения, режима индикации сигнала «процент от диапазона» и режима корнеизвлечения;

4…6 — кнопки управления .

Основной индикатор представляет собой четырехразрядный семисегментный ЖК-индикатор с высотой индицируемых символов 13 мм и предназначен для индикации:

- значения измеряемой величины;
- мнемонического обозначения выбранного пункта кнопочного меню;
- значения параметра конфигурации.

Поле индикации единиц измерения на ЖК-индикаторе отображают мнемоническое обозначение единицы измерения, а также указывают на режим отображения сигнала «процент от диапазона» и режим корнеизвлекающей зависимости преобразования давления в сигнал токового выхода, если эти режимы активны.

На ЖК-индикаторе отображаются следующие единицы измерения: кПа, МПа, кгс/см^2. Отсутствие индицируемых единиц измерения означает выбор единиц измерения, отличных от кПа, МПа, кгс/см^2. Определить — какие единицы измерения, отличные от кПа, МПа, кгс/см^2, установлены, а также задать необходимые единицы измерения, поддерживаемые преобразователями, можно по HART-протоколу. Режимы отображения сигнала «процент от диапазона» и корнеизвлекающей зависимости можно установить или сбросить через кнопочное меню или по HART-протоколу.

Метрологические характеристики

Наименование преобразователя, модель, минимальный и максимальный верхний предел измерений, ряд пределов измерений соответствуют таблицам 4…6, предельно допускаемое рабочее избыточное давление для преобразователей разности давлений и гидростатического давления соответствуют таблице 6.

Преобразователи являются многопредельными и настраиваются на верхний предел измерений или диапазон измерений от P_{BMIN} до P_{BMAX} (таблицы 4…6). Преобразователи могут быть настроены на верхний предел измерений или диапазон измерений по стандартному ряду давлений ГОСТ 22520-85 или на верхний предел или диапазон измерений, отличающийся от стандартного.

Настройка преобразователя на нестандартный верхний предел измерений выполняется по взаимосогласованному заказу или самостоятельно потребителем.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (γ) преобразователей, выраженные в процентах от нормирующего значения, указаны в таблице 7.

За нормирующее значение принимается:

- для преобразователей САПФИР-22ЕМ-ДИВ — сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления и разрежения;
- для остальных преобразователей — верхний предел измерений входной измеряемой величины.

Преобразователи с максимальным верхним пределом измерений до 250 кПа, имеющие в обозначении кода модели индекс «М», оснащены штуцерными блоками сенсоров, отличающимися конструктивным исполнением от аналогичных моделей с тем же кодом без индекса «М».

Таблица 4

Наименование преобразователей	Модель	Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, P_{BMIN}		Максимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, P_{BMAX}		Ряд пределов измерений или диапазонов измерений от P_{BMIN} до P_{BMAX} по ГОСТ 22520-85, кПа
		кПа	МПа	кПа	МПа	
ДА	2020М	4,0	—	10	—	4,0; 6,0; 10
	2030М	4,0	—	40	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40
	2040М	10	—	250	—	10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250
	2050	—	0,10	—	2,5	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	2051	—	0,10	—	2,5	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	2061	—	0,60	—	16	0,60; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа
ДИ	2110	0,16	—	1,6	—	0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6
	2120, 2120М	1,0	—	10	—	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10
	2130, 2130М	1,6	—	40	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40
	2140, 2140М	10	—	250	—	10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250
	2150	—	0,10	—	2,5	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	2151	—	0,10	—	2,5	0,1; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	2160	—	0,60	—	16	0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа
	2161	—	0,60	—	16	0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа
	2170	—	2,5	—	60	2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60 МПа
	2171*	—	2,5	—	60	2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60 МПа
ДВ	2210	0,10	—	1,6	—	0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6
	2220, 2220М	0,4		10		0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10
	2230, 2230М	1,6	—	40	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40
	2240, 2240М	4	—	100	—	4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100

** — по отдельному заказу модель 2171 изготавливается с максимальным верхним пределом 100 МПа.*

Нижний предел измерений равен нулю.

Давление перегрузки не превышает: 400 % максимального верхнего предела измерений P_{BMAX} для всех моделей, кроме 2160, 2161, 2170 и 2171; 250 % максимального верхнего предела измерений P_{BMAX} для моделей 2160, 2161; 150 % максимального верхнего предела измерений P_{BMAX} для моделей 2170, 2171.

Датчик давления САПФИР-22ЕМ

Таблица 5

Наименование преобразователей	Модель	Минимальный верхний предел измерений, P_{BMIN}, кПа		Максимальный верхний предел измерений, P_{MAX}, кПа		Ряд верхних пределов измерений по ГОСТ 22520-85, кПа	
		разрежения, P_{BMIN}(-)	избыточного давления, P_{BMIN}	разрежения, P_{MAX}(-)	избыточного давления, P_{MAX}	разрежения, от P_{BMIN}(-) до P_{MAX}(-)	избыточного давления, от P_{BMIN} до P_{MAX}
ДИВ	2310	0,05	0,05	0,8	0,8	0,05; 0,08; 0,125; 0,2; 0,315; 0,5; 0,8	0,05; 0,08; 0,125 0,2; 0,315; 0,5; 0,8
	2320, 2320М	0,2	0,2	5,0	5,0	0,2; 0,315; 0,5; 0,8; 1,25; 2,0; 3,15; 5,0	0,2; 0,315; 0,5; 0,8; 1,25; 2,0; 3,15; 5,0
	2330, 2330М	0,8	0,8	20	20	0,8; 1,25; 2,0; 3,15; 5,0; 8,0; 12,5; 20,0	0,8; 1,25; 2,0; 3,15; 5,0; 8,0; 12,5; 20,0
	2340, 2340М	5,0	5,0	100	150	5,0; 8,0; 12,5; 20,0; 31,5; 50; 100; 100	5,0; 8,0; 12,5; 20,0; 31,5; 50; 60; 150
	2350	50	50	100	2,4 МПа	50; 100; 100; 100; 100; 100; 100; 100	50; 60; 150; 300; 530; 900; 1,5; 2,4;
	2351	50	50	100	2,4 МПа	50; 100; 100; 100; 100; 100; 100; 100	50; 60; 150; 300; 530; 900; 1,5 МПа; 2,4 МПа

Значение измеряемого параметра, равное нулю, находится внутри диапазона измерений. Давление перегрузки не превышает 400 % максимального верхнего предела измерений P_{BMAX}.

Таблица 6

Наименование преобразователей	Модель	Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, P_{BMIN}		Максимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, P_{BMAX}		Ряд пределов измерений или диапазонов измерений от P_{BMIN} до P_{BMAX} по ГОСТ 22520-85, кПа	Предельно допускаемое рабочее избыточное давление, МПа
		кПа	МПа	кПа	МПа		
ДД	2410	0,16	—	1,6	—	0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 0,63; 1,0; 1,6	4
	2420	0,63	—	10	—	0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10	10
	2430	1,6	—	40	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10; 16; 25; 40	25
	2434	1,6	—	40	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10; 16; 25; 40	40
	2440	10	—	250	—	10; 16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250	25
	2444	10	—	250	—	10; 16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250	40
	2450	—	0,10	—	2,5	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5 МПа	25
	2460	—	0,63	—	16	0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10; 16 МПа	25
ДГ	2520	1,0	—	10	—	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10	4,0
	2530	4,0	—	40	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40	4,0
	2540	25	—	250	—	25; 40; 60; 100; 160; 250	4,0

Нижний предел измерения равен нулю. По заказу САПФИР 22ЕМ-ДД могут изготавливаться с отрицательным нижним пределом измерений.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

Таблица 7

Код предела допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, ±γ, %		Примечание
	$P_{BMAX} \geq P_B \geq P_{BMAX} / 10$	$P_{BMAX} / 10 > P_B \geq P_{BMAX} / 25$	
015*	0,15	0,5	Для всех моделей, кроме 2020М, 2030М, 2х10, 2520, 2530, 2540
025	0,25	0,5	Для всех моделей, кроме 2020М, 2030М
050**	0,5	1,0	Для всех моделей, кроме 2020М

P_{BMAX} — максимальный верхний предел (диапазон) измерений для данной модели преобразователя (сумма абсолютных максимальных значений верхних пределов измерений избыточного давления (P_{MAX}) и разряжения ($P_{MAX(-)}$) для преобразователей ДИВ), указанных в таблицах 8…10.

P_B – верхний предел (диапазон) измерений модели, выбранный из таблиц 8…10, (сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления (P_B) и разряжения ($P_{B(-)}$) для преобразователей ДИВ, выбранных в соответствии с таблицей 9). Преобразователи с кодом исполнения по материалам 07 изготавливаются только с кодом класса точности 050 и для $P_B \geq P_{BMAX} / 6$

** — для преобразователей с кодом предела допускаемой погрешности 015 при переходе с одного предела измерений на другой необходимо подстроить верхний и нижний предел диапазона измерений.*

*** — базовое исполнение.*

Таблица 8. Значение γ для датчиков моделей 2020М

Код предела допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой основной погрешности, ±γ, %	
	10 кПа	6; 4 кПа
025	0,25	0,5
050	0,5	

Таблица 9. Значение γ для датчиков моделей 2030М

Код предела допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой основной погрешности, ±γ, %	
	40; 25; 16; 10 кПа	6; 4 кПа
025	0,25	0,5

Дополнительная температурная погрешность

Таблица 10

Код предела допускаемой основной погрешности	Дополнительная температурная погрешность, % на каждые 10 °С		Примечание
	$P_{BMAX} \geq P_B \geq P_{BMAX} / 10$	$P_{BMAX} / 10 > P_B \geq P_{BMAX} / 25$	
015, 025	$0{,}05 + 0{,}05 \times P_{BMAX} / P_B$	$(0{,}1 + 0{,}04 \times P_{BMAX} / P_B)$*	Для моделей 22хх, 2310, 2320, 2330, 2410, 25хх
	$0{,}05 + 0{,}04 \times P_{BMAX} / P_B$		Для остальных моделей
050	$0{,}1 + 0{,}05 \times P_{BMAX} / P_B$		Для моделей 2020М, 2030М, 22хх, 2310, 2320, 2330, 2410, 25хх
	$0{,}05 + 0{,}05 \times P_{BMAX} / P_B$		Для остальных моделей

P_{BMAX}, P_B — то же, что и в примечании к таблице 7.
** — для диапазона температур климатического исполнения УХЛ. 3.1 по ГОСТ 15150-69. Для остальных климатических исполнений в диапазоне температур, отличном от диапазона температур исполнения УХЛ 3.1, дополнительная температурная погрешность удваивается.*

Влияние рабочего избыточного давления (формула 2 «Общая часть» стр. 11)

Таблица 11

Модель	K_p в зависимости от кода предела допускаемой основной приведенной погрешности		
	015	025	050
2410	±0,2 % / 1 МПа		
2420	±0,04 % / 1 МПа	±0,07 % / 1 МПа	
2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460	±0,012 % / 1 МПа	±0,025 % / 1 МПа	
2520	±2,5 % / 1 МПа		
2530	±0,5 % / 1 МПа		
2540	±0,2 % / 1 МПа		

Преобразователи САПФИР-22ЕМ-ДГ выдерживают со стороны плюсовой и минусовой камеры одностороннее воздействие давлением, значения которых указаны в таблице 10.

Максимальное одностороннее давление

Таблица 12

Модель	Максимальное одностороннее давление со стороны плюсовой камеры, МПа	Максимальное одностороннее давление со стороны минусовой камеры, МПа
2520	0,6	0,3
2530	1	0,5
2540	4	2

Для устранения возможного влияния перегрузки на характеристики преобразователя после ее снятия необходимо произвести подстройку «нуля».

Выходной сигнал

Таблица 13

Код при заказе	Выходной сигнал	Зависимость выходного сигнала от входного
42*	4…20 мА	линейная, возрастающая
24	20…4 мА	линейная, убывающая
42√	4…20 мА	корнеизвлекающая, возрастающая
05	0…5 мА	линейная, возрастающая
50	5…0 мА	линейная, убывающая
05√	0…5 мА	корнеизвлекающая, возрастающая

** — базовое исполнение.*

Электрическое питание

- защита от обратной полярности питающего напряжения;
- питание Сапфир-22 осуществляется от источников постоянного тока напряжением 15…42 В при номинальном значении (24 ±0,48) В или (36 ±0,72) В;
- потребляемая мощность не превышает 0,7 Вт для напряжения питания 24 В и 1 Вт для напряжения питания 36 В;
- значения напряжения питания в зависимости от выходного сигнала приведены в таблице 12;
- нагрузочные сопротивления при номинальных значениях напряжений питания не должны превышать величин, указанных в таблице 13.

Таблица 14

Выходной сигнал, мА	Напряжение питания, В	
	U_{min}	U_{max}
4…20	15	42
0…5	23	42
Сигнал по HART-протоколу* для 2-х проводной схемы подключения	19	42
Сигнал по HART-протоколу* для 4-х проводной схемы подключения	24	42

** — при установке переключателя «HART/TEST» в положение «HART».*

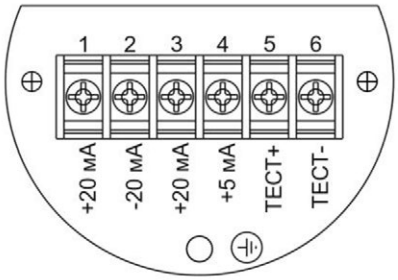
Датчик давления САПФИР-22ЕМ

Таблица 15

Выходной сигнал, мА	Сопротивление нагрузки, кОм	
	R_{min}	R_{max}
4...20	0	1,0
0...5	0	2,0
Сигнал по HART-протоколу	0,25	0,75

Элементы коммутации и контроля

Внешний вид коммутационной платы и функциональное расположение контактов



ЦЕПЬ	⌀
+20 мА	1
-20 мА	2
+20 мА	3
+5 мА	4
ТЕСТ+	5
ТЕСТ-	6

Конфигурирование

Осуществляется со встроенной клавиатуры на лицевой панели или на корпусе под шильдиком, с помощью HART-модема (программа HARTconfig) или HART-коммуникатора.

Основные параметры и процедуры:

- количество знаков после запятой;
- нижний и верхний пределы диапазона измерений;
- единицы измерений;
- время демпфирования;
- вид зависимости выходного сигнала от входного;
- тип токового выхода;
- режим индикации;
- смещение шкалы (только с клавиатуры);
- подстройка «нуля»;
- подстройка нижнего и верхнего пределов измерений;
- разрешение обнуления внешней кнопкой;
- ввод и редактирование пароля;
- изменение сетевого адреса (невозможно с клавиатуры);
- восстановление заводских настроек.

Исполнение по материалам

Таблица 16

Обозначение исполнения преобразователей по материалам**	Материал			Применяемость (номер модели)
	мембраны	деталей полостей, контактирующих с рабочей средой	уплотнительных колец (х) ***	
САПФИР-22ЕМ				
05х*	03Х17Н14М3 (316L)	03Х17Н14М3 (316L)	V*, P, N	2020М, 2030М, 2040М, 2050, 2051, 2061, 2120М, 2130М, 2140М, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2350, 2351
			V*, P	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
			V	2520, 2530, 2540
16х	ХН65МВ (Хастеллой-С)	ХН65МВ (Хастеллой-С)	P, N	2040М, 2050, 2051, 2061, 2120М, 2130М, 2140М, 2150, 2151, 2160, 2161, 2171, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2350, 2351
06Р	ХН65МВ (Хастеллой-С)	03Х17Н14М3 (316L)	P	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 2040М, 2051, 2061, 2140М, 2151, 2161, 2240М, 2340М, 2351
15х	Тантал	12Х18Н10Т	P, N	
17х	Тантал	ХН65МВ (Хастеллой-С)	P, N	
07Р	Тантал	03Х17Н14М3 (316L)	P	2130, 2140, 2230, 2240, 2330, 2340, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
САПФИР-22ЕМА				
11х*	03Х17Н14М3 (316L)	12Х18Н10Т	V*, P, N	2040М, 2050, 2051, 2061, 2120М, 2130М, 2140М, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2350, 2351
			V*, P	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460

Датчик давления САПФИР-22ЕМ

Обозначение исполнения преобразователей по материалам**	Материал			Применяемость (номер модели)
	мембраны	деталей полостей, контактирующих с рабочей средой	уплотнительных колец (x) ***	
05x*	03Х17Н14М3 (316L)	03Х17Н14М3 (316L)	V*, P, N	2020М, 2030М, 2040М,
02V*	Сплав 36НХТЮ	12Х18Н10Т	V	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2460, 2520, 2530, 2540

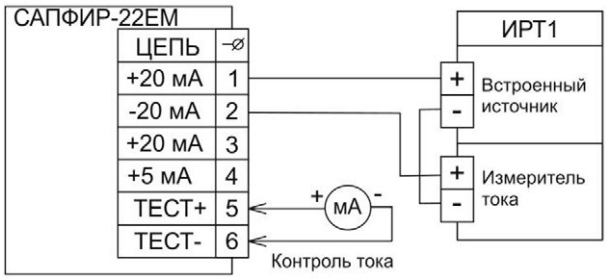
** — базовое исполнение.*
Сталь 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632-72; сталь 03Х17Н14М3 по ГОСТ 5632-72; сталь 316L AISI316L ASTM A480; тантал; ХН65МВ по ГОСТ 5632-72 (Хастеллой-С).
*** — x — материал уплотнительных колец (x = V, P, N).*
**** — V — витон, P — фторопласт, N — нет (сенсор и штуцер соединяются с помощью сварки).*
Для исполнений 06x, 07x, 15x, 16x, 17x, необходимо согласование на этапе формирования заказа.

Схемы электрические подключений

САПФИР-22ЕМ, САПФИР-22ЕМА (2-х проводная схема подключения)

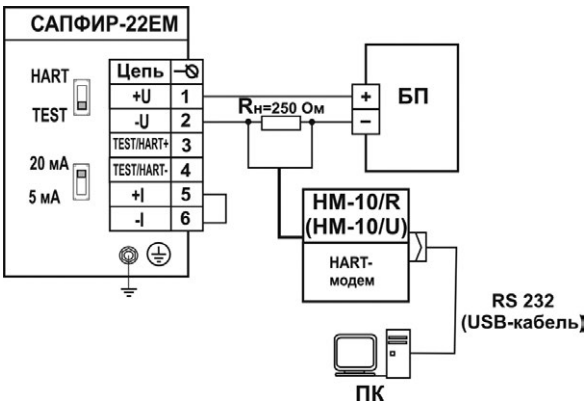
4...20 мА

4...20 мА, 20...4 мА



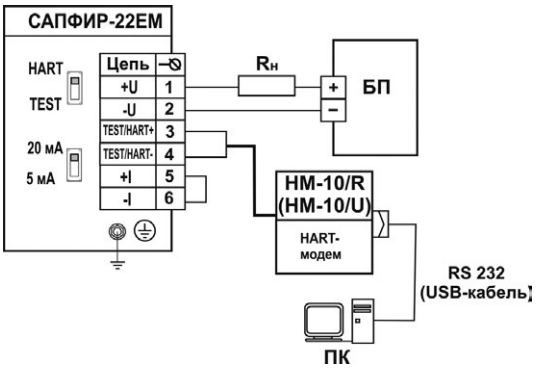
САПФИР-22ЕМ, САПФИР-22ЕМА (2-х проводная схема подключения) при обмене данными по HART-протоколу с подключение HART-модема к внешней цепи токового сигнала

4...20 мА



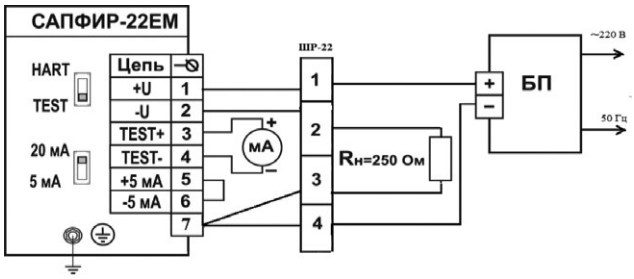
САПФИР-22ЕМ, САПФИР-22ЕМА (2-х проводная схема подключения) при обмене данными по HART-протоколу с использованием встроенного резистора 250 Ом

4...20 мА



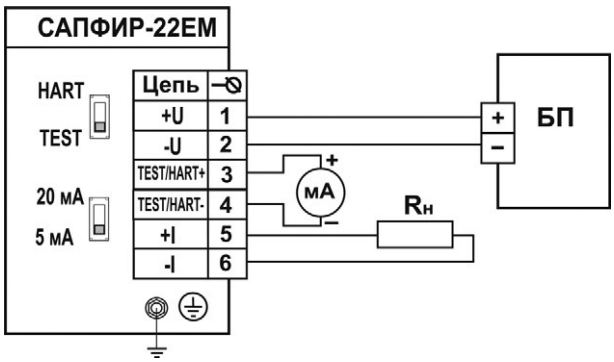
САПФИР-22ЕМ, САПФИР-22ЕМА (3-х проводная схема подключения)

4...20 мА

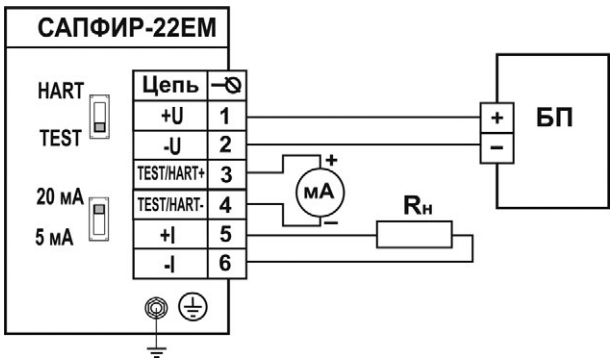


САПФИР-22ЕМ, САПФИР-22ЕМА (4-х проводная схема подключения)

0...5 мА

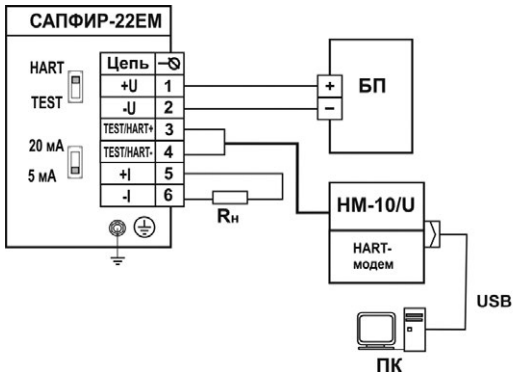


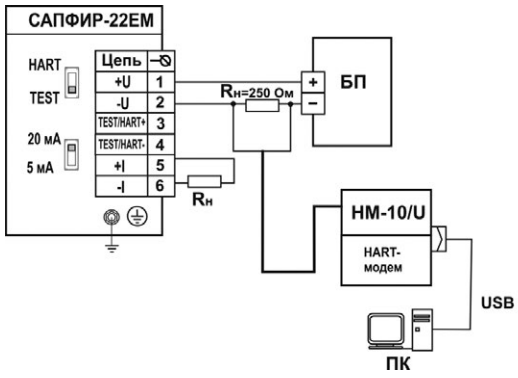
4...20 мА



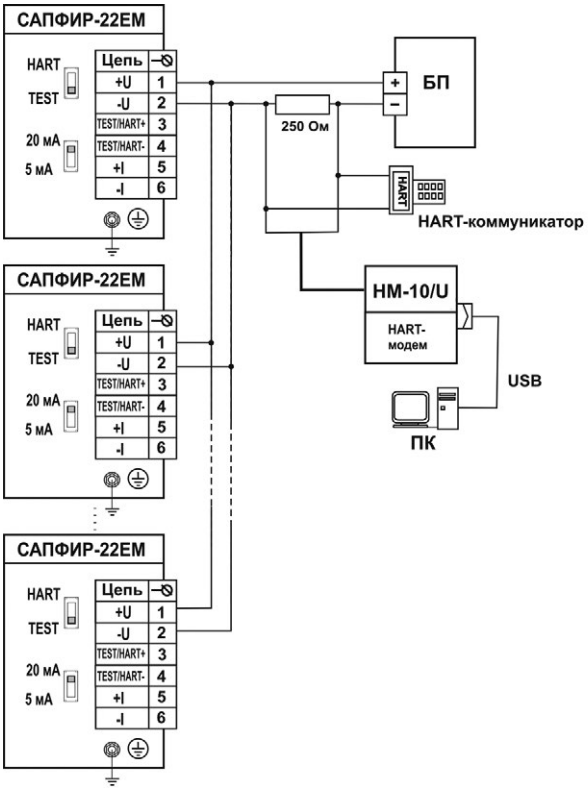
Датчик давления САПФИР-22ЕМ

САПФИР-22ЕМ, САПФИР-22ЕМА (4-х проводная схема подключения) при обмене данными по HART-протоколу с использованием встроенного резистора 250 Ом	САПФИР-22ЕМ, САПФИР-22ЕМА (4-х проводная схема подключения) при обмене данными по HART-протоколу
0…5 мА	4…20 мА



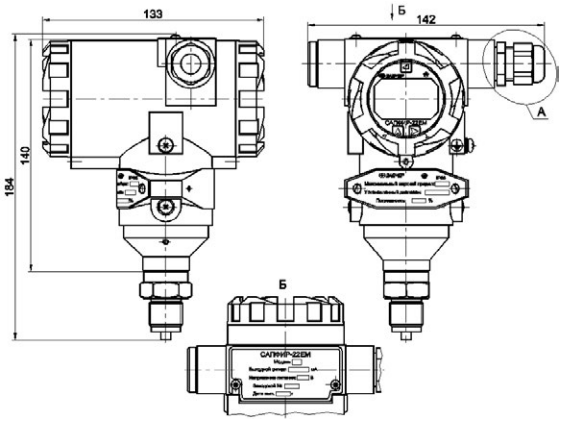


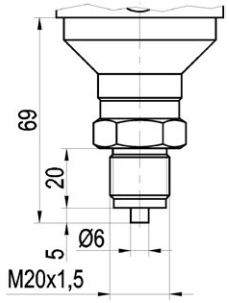
САПФИР-22ЕМ (МП2, МП3)с кабельным вводом (до 15 штук) при обмене данными по HART-протоколу для работы в сети

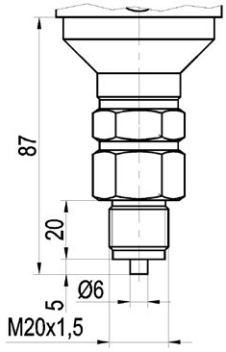


Габаритные, присоединительные и монтажные размеры

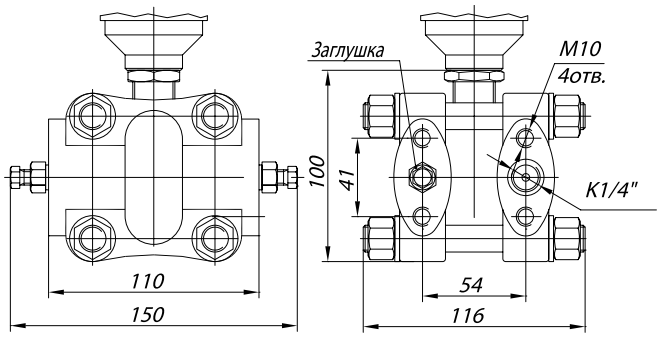
САПФИР-22ЕМ, САПФИР-22ЕМА	Модели 2020М, 2030М, 2040М, 2051, 2061, 2151, 2161, 2171, 2351, 2120М, 2130М, 2140М, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, масса не более 2,0 кг	Модели 2050, 2150, 2160, 2170, 2350. масса не более 2,5 кг



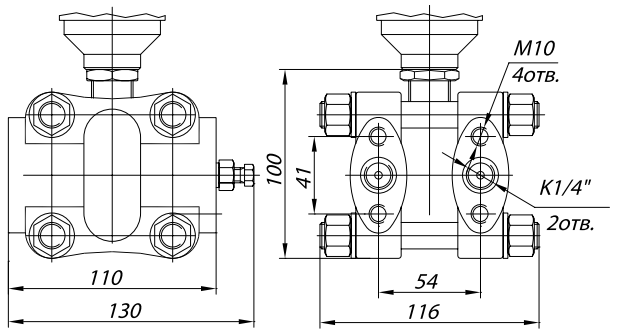




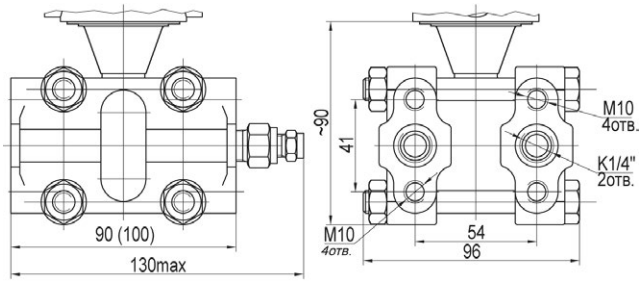
Модели 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340, масса модели не более 6,0 кг



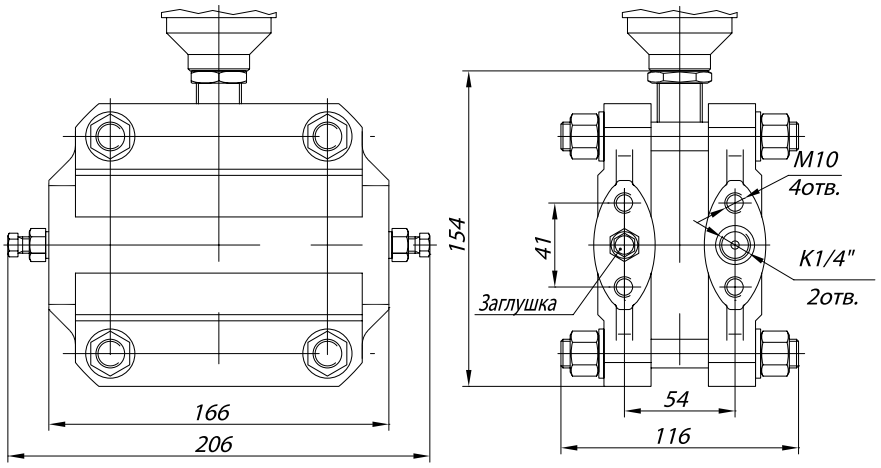
Модели 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460, масса модели не более 6,0 кг



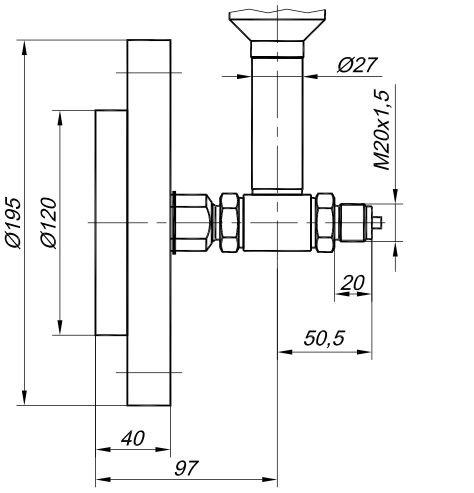
Модели с кодом исполнения по материалам 05 (11), масса не более 5 кг

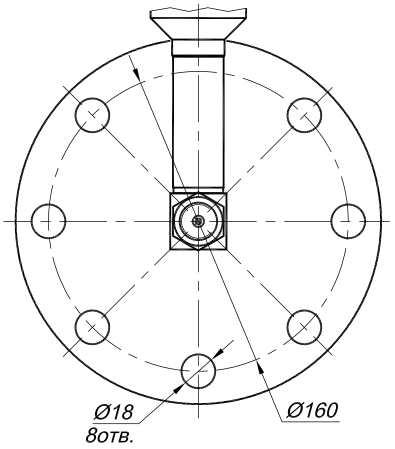


Модели 2110, 2210, 2310 с кодом исполнения по материалам 02V, масса не более 11,5 кг

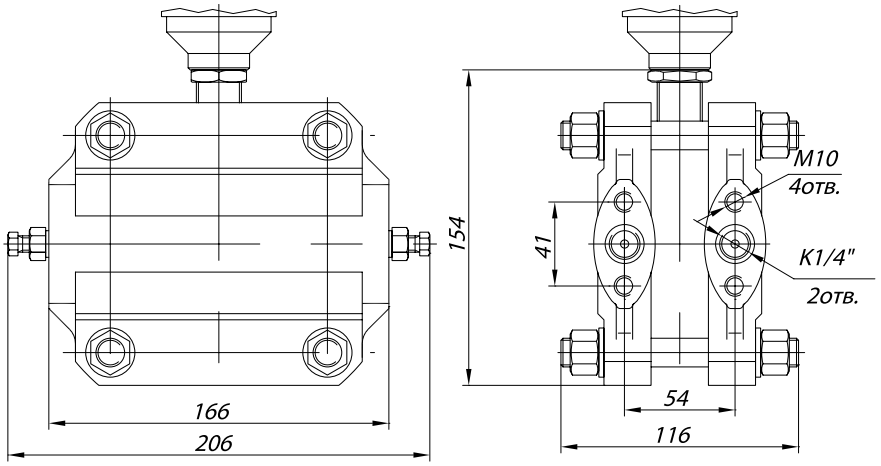


Модели 2520, 2530, 2540, масса не более 6,5 кг





Модель 2410 с кодом исполнения по материалам 02V. Масса модели не более 11,5 кг



Варианты электрических подключений (см. приложение 1 стр. 153)

Таблица 17. Исполнения общепром и атомное (повышенной надежности), IP65

Код при заказе	Название, общий вид и габариты
«—»	Без кабельного ввода (D — M20×1,5)
ШР14	Вилка 2РМГ-14
ШР22	Вилка 2РМГ-22
PGK**	Пластиковый кабельный ввод (кабель Ø 6…12 мм)
PGM	Металлический кабельный ввод (кабель Ø 7…11 мм)
К-13	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6…13 и для бронированного (экранированного) кабеля Ø6…10 с броней (экраном) Ø10…13
КБ-13	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø 6…10 мм с броней (экраном) Ø 10…13 мм (D = 13,5 мм)
КБ-17	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø 6…13 мм с броней (экраном) Ø 10…17 мм (D = 17,5 мм)
КТ-1/2	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø 6…13 мм, с трубной резьбой G 1/2"
КТ-3/4	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø 6…13 мм, с трубной резьбой G 3/4"
КВМ-15Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 в ПВХ оболочке 15 мм ($D_{внеш}$ = 20,6 мм; $D_{внутр}$ = 13,9 мм)
КВМ-16Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 в ПВХ оболочке 15 мм ($D_{внеш}$ = 20,6 мм; $D_{внутр}$ = 13,9 мм
КВМ-20Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм ($D_{внеш}$ = 28,4 мм; $D_{внутр}$ = 20,7 мм)
КВМ-22Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм ($D_{внеш}$ = 28,4 мм; $D_{внутр}$ = 20,7 мм)
20 Рн Ni	Заглушка BLOCK, под ключ, M20×1,5, Ex d IIC Gb U / Ex e IIC Cb U /Ex ta IIIC Da U
20 КНК Ni	Кабельный ввод BLOCK 20 под небронированный кабель 6,5…13,9 мм, M20×1,5 6g, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КНН Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5…13,9 мм с двойным уплотнением, M20×1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КБУ Ni	Кабельный ввод BLOCK под бронированный кабель, $d_{вн.}$ — 6,5…13,9 мм, $d_{нар.}$ — 12,5…20,9 мм, M20×1,5 6g, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC D
20 КНХ Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5…13,9 мм в трубе, нар. M20×1,5 6g, нар. внеш. M20×1,5 6H, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КНТ Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5…13,9 мм в трубе, нар. M20×1,5 6g, вн. M20×1,5 6H, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20s КМР 045 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,1…1,7 мм в металлорукаве Ду15 мм, M20×1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20s КМР 060 Ni (ГЕРДА)	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,1…11,7 мм в металлорукаве Ду15 мм (для металлорукавов герметичных ГЕРДА-МГ-16), M20×1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КМР 050 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5…13,0 мм в металлорукаве Ду15 мм, M20×1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КМР 080 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5…13,9 мм в металлорукаве Ду20 мм, M20×1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КМР 120 Ni	Кабельный ввод BLOCK 20 КМР (никелированная латунь) под небронированный кабель 6,5…13,9 мм в металлорукаве Ду25 мм, M20×1,5 6g, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X

** — корпус САПФИР-22ЕМ обеспечивает степень защиты от воздействия пыли и воды IP65, при условии использования кабельного ввода со степенью защиты не ниже IP65.*
*** — PGK — базовое исполнение.*
Возможна установка разъемов по заказу.

Комплекты монтажных частей и кронштейны (см. приложение 1 стр. 153)

Таблица 18

Код при заказе	Монтажные части	Применяемость (номер модели)
M20*	Ниппель с накидной гайкой M20×1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	2020М, 2030М, 2040М, 2050, 2051, 2061, 2110, 2120, 2120М, 2130М, 2140М, 2130, 2140, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2210, 2220, 2220М, 2230, 2230М, 2240, 2240М, 2310, 2320, 2320М, 2330, 2330М, 2340,2340М, 2350, 2351, 2520, 2530, 2540
M20x2	2 ниппеля с накидными гайками M20×1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
К1/4	2 монтажных фланца с резьбовым отверстием типа К1/4 2 уплотнительных кольца. Крепеж	
1/4NPT	2 монтажных фланца с резьбовым отверстием типа 1/4NPT 2 уплотнительных кольца. Крепеж	
К1/2	2 монтажных фланца с резьбовым отверстием типа К1/2 2 уплотнительных кольца. Крепеж	
1/2NPT	2 монтажных фланца с резьбовым отверстием типа 1/2NPT 2 уплотнительных кольца. Крепеж	
1/4NPT наружн.	2 монтажных фланца с штуцером с резьбой типа 1/4 NPT 2 уплотнительных кольца. Крепеж	
1/2NPT наружн.	2 монтажных фланца с штуцером с резьбой типа 1/2 NPT 2 уплотнительных кольца. Крепеж	
M20 наружн.	2 монтажных фланца с штуцером с резьбой типа M20×1,5 2 уплотнительных кольца. Две гайки M20×1,5. 2 ниппеля. 2 прокладки. Крепеж	

Датчик давления САПФИР-22ЕМ

Код при заказе	Монтажные части	Применяемость (номер модели)
ПР1/4NPT наружн.	Переходник: М20×1,5/ 1/4NPT	2020М, 2030М, 2040М, 2050, 2051, 2061, 2120М, 2130М, 2140М, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2350, 2351, 2520, 2530, 2540
ПР1/2NPT наружн.	Переходник: М20×1,5/ 1/2NPT	
ПР1/4NPT внутр.	Переходник: М20×1,5/ 1/4NPT	
ПР1/2NPT внутр.	Переходник: М20×1,5/ 1/2NPT	
Т12, Т12У	Бобышка манометрическаяМ20×1,5.Уплотнительное кольцо	
ОФ80У*, ОФ80	Фланец DN80 — 1 шт.Шпилька — 8 шт.Гайка — 16 шт.Шайба — 16 шт. Прокладка паронитовая — 1 шт.	2520, 2530, 2540
КР2, КР2Н	Кронштейн КР2	2020М, 2030М, 2040М, 2050, 2051, 2061, 2120М, 2130М, 2140М, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2350, 2351, 2520, 2530, 2540
КР3, КР3Н	Кронштейн КР3 (крепление к фланцам модуля сенсора)	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
КР4, КР4Н	Кронштейн КР4 (крепление к фланцам модуля сенсора)	
КР5, КР5Н	Кронштейн КР5 (крепление к клапанному блоку)	
СК, СКН	Скоба и кронштейн СК (крепление к фланцам модуля сенсора)	

Буква «У» в конце кода обозначает материал ниппеля, бобышки, фланца — углеродистая сталь. При ее отсутствии материал — 12Х18Н10Т. Кронштейны с кодом КР2Н, КР3Н, КР4Н, КР5Н, СКН изготавливаются из нержавеющей стали.
** — размеры соответствуют фланцу 80-40-11-1-F-III ГОСТ 33259 (DN80, PN=40 кгс/см^2 (4 МПа), тип 11, с уплотнительной поверхностью Исполнения F по ГОСТ 33259), Материал уплотнительной прокладки паронит марки ПОН.*

Установка разделителя сред (РС)

Таблица 19

Наименование разделителя сред (РС)	Код заказа (РС)*	Код заказа разделителя сред с капиллярной линией (РС/L)*	Дополнительная погрешность γ_1, вносимая разделителем сред / или разделителем сред с капиллярной линией к основной приведенной погрешности не более, % от $P_в$**		Дополнительная температурная погрешность γ_2, вносимая разделителем сред/или разделителем сред с капиллярной линией, не более, % от $P_в$/10°С		Применение (модель)
			РС	РС/L	РС	РС/L	
Тип ВА ЭЛЕМЕР-РС-5319 ЭЛЕМЕР-РС-5320 ЭЛЕМЕР-РС-5321 ЭЛЕМЕР-РС-5322	ВА РС-5319 РС-5320 РС-5321 РС-5322	Тип разделителя сред /L	0	0,1	0,1	0,15	2140М, 2151, 2161, 2171, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2351
			0,1	0,2	0,15	0,3	2140, 2240, 2340, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
Тип BW ЭЛЕМЕР-РС-25 ЭЛЕМЕР-РС-50 ЭЛЕМЕР-РС-250 ЭЛЕМЕР-РС-600	BW РС-25 РС-50 РС-250 РС-600		0	0,1	0,1	0,15	2140М, 2151, 2161, 2171, 2240М, 2340М, 2351
			0,1	0,2	0,15	0,3	2140, 2240, 2340, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
Тип WF	WF		0	0,1	0,1	0,15	2140М, 2151, 2161, 2171, 2240М, 2340М, 2351
			0,1	0,2	0,15	0,3	2130, 2140, 2230, 2240, 2330, 2340, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460

** — для корректного заказа разделителя сред и капиллярной линии необходимо воспользоваться опросным листом на разделители сред и полной формой заказа на сайте www.elemer.ru).*
*** — при перенастройке САПФИР-22ЕМ с установленным разделителем на другой диапазон измерений необходимо подстроить верхний и нижний пределы измерений. До-пускаемая глубина перенастройки САПФИР-22ЕМ с установленным разделителем составляет $P_в$ / $P_{вмах}$ ≥ 1/4.*

Установка клапанного блока и опрессовка

Таблица 20

Клапанный блок	Код при заказе	Применение. Модели
ЭЛЕМЕР-БК-Е10	ВУст(Е10)	2020М, 2030М, 2040М, 2050, 2051, 2061, 2120М, 2130М, 2140М, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2350, 2351
ЭЛЕМЕР-БК-Е12	ВУст (Е12)	
ЭЛЕМЕР-БК-Е22	ВУст (Е22)	
ЭЛЕМЕР-БК-А30	ВУст (А30)	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
ЭЛЕМЕР-БК-А52	ВУст (А52)	
ЭЛЕМЕР-БК-С20	ВУст (С20)	

Датчик давления САПФИР-22ЕМ

Клапанный блок	Код при заказе	Применение. Модели
ЭЛЕМЕР-БК-С30	ВУст (С30)	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
ЭЛЕМЕР-БК-С32	ВУст (С32)	
ЭЛЕМЕР-БК-С52	ВУст (С52)	
ЭЛЕМЕР-БК-С52СГ1	ВУст (С52СГ1)	

Пример заказа

САПФИР-22ЕМА	ДД	2НУ	2430	МП	02V	УХЛ 3.1(+5+50)	015	40кПа	25	42	СК	К1/2	—	ВУст	ШР22	360П	ГП	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

1. Наименование преобразователей (таблицы 1, 4…6).
   - «САПФИР-22ЕМ» — общепромышленное
   - «САПФИР-22ЕМА» — атомное (повышенной надежности)
2. Вид измеряемого давления (таблицы 4…6):
   - ДА — абсолютное
   - ДИ — избыточное
   - ДВ — давление-разрежение
   - ДИВ — избыточное давление-разрежение
   - ДД — дифференциальное
   - ДГ — гидростатическое
3. Класс безопасности для вида исполнения с кодом при заказе А:
   - 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ, 3Т (с приемкой специализированной организацией АО «Концерн Росэнергоатом»)
   - 4 (без приемки)
4. Код модели (таблицы 4…6)
5. Код электронного блока (таблица 3)
6. Обозначение исполнения по материалам (таблица 16)
7. Код климатического исполнения (таблица 2). **Базовое исполнение — УХЛ.3.1(+5…+50)**
8. Код предела допускаемой основной погрешности (таблица 7, 8, 9)
9. Диапазон измерений (поддиапазон в пределах максимального диапазона измерений, указанного в таблицах 4…6) и единицы измерений (Па, кПа, МПа, кгс/см^2, кгс/м^2, мм.рт.ст., мм.вод.ст., мбар., бар., атм.)
10. Предельно допускаемое рабочее избыточное давление для САПФИР-22ЕМ-ДД и САПФИР-22ЕМ-ДГ (таблица 6)
11. Код выходного сигнала (таблица 13). **Базовое исполнение — код 42**
12. Код скобы и кронштейна (таблица 18)
13. Код комплекта монтажных частей (КМЧ) для присоединения к процессу (таблица 18)
14. Установка на преобразователь разделителя сред (таблица 19). При установке разделителя сред используется только вакуумный способ заполнения с индивидуально подобранным маслом
15. Установка на преобразователь клапанного блока и опрессовка (опция «ВУст (XXX)» — таблица 20). При заказе вентильного блока требуется обязательная расшифровка этого пункта отдельной строкой согласно форме заказа на данную серию запорной арматуры
16. Код электрического присоединения (таблица 17). **Базовое исполнение — PGK**
17. Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (опция «360П»)
18. Госповерка («ГП»). При выборе в форме заказа в п. 14 варианта «Установка на САПФМР-22ЕМ разделителя сред» дополнительно предоставляется протокол калибровки комплекта «прибор + разделитель сред».
19. Технические условия ТУ 4212-080-13282997-2010